

MERE OM MÅLING AF KAPITAL

AF ELLEN ANDERSEN*

Oversigt over problemstillingen.

Den overvældende interesse for økonomisk vækst, som har præget de senere års forskning og debat, har blandt andet medført en fornyet indsats på kapitalteoriens område, hvilket dog ikke hidtil har skabt nogen enighed om problemernes løsning. Der er stort set enighed om, at der ikke kan gives noget enkelt svar på spørgsmålet: Hvorledes skal man måle den samlede kapital i samfundet? idet formålet med kapitalmålingen må bestemme målemetoden. Derimod er det endnu uafklaret hvor mange forskellige kapitalmål, man behøver, og på hvilken måde man skal fastlægge disse. Udgangspunktet for denne oversigt er derfor en opstilling af de vigtigste kapitalbegreber, efterfulgt af en analyse af de hertil knyttede måleproblemer.

Den foregående artikel¹ behandlede hovedsagelig de to kapitalbegreber: Mængden af kapital som produktionsfaktor og mængden af kapital som kapacitet. Hensigten med at måle mængden af kapital som produktionsfaktor var at finde et sådant udtryk for den samlede kapital, at dette indsat i en makroproduktionsfunktion sammen med mængden af arbejdskraft ville være i stand til at forklare udviklingen i samfundets produktion over tiden. Det grundliggende problem ved denne måling var kapitalapparatets inhomogenitet, som umuliggjorde en måling i en fysisk enhed udenfor det rent abstrakte plan. Nogle vækstteoretikere opgiver derfor helt dette kapitalbegreb, idet de samtidig opgiver at anvende en samfundsproduktionsfunktion af sædvanligt udseende. Det er karakteristisk for denne gruppe af økonomer, at de opfatter kapitalens *egenskaber* som grundlaget for alle kapitalmålinger.

Den anden gruppe fastholder derimod et ideal i form af et *fysisk kapitalbegreb* og forsøger at måle mængden af kapital som *produktionsfaktor* på en måde, der kommer så tæt som muligt til dette billede. Den generelle

* Sekretær i Det økonomiske Råds sekretariat, cand. polit.

1. »Måling af Kapital«, *Nationaløkonomisk Tidsskrift* 1964, hefte 3-4, pp. 135-152.

MERE OM MÅLING AF KAPITAL

AF ELLEN ANDERSEN*

Oversigt over problemstillingen.

Den overvældende interesse for økonomisk vækst, som har præget de senere års forskning og debat, har blandt andet medført en fornyet indsats på kapitalteoriens område, hvilket dog ikke hidtil har skabt nogen enighed om problemernes løsning. Der er stort set enighed om, at der ikke kan gives noget enkelt svar på spørgsmålet: Hvorledes skal man måle den samlede kapital i samfundet? idet formålet med kapitalmålingen må bestemme målemetoden. Derimod er det endnu uafklaret hvor mange forskellige kapitalmål, man behøver, og på hvilken måde man skal fastlægge disse. Udgangspunktet for denne oversigt er derfor en opstilling af de vigtigste kapitalbegreber, efterfulgt af en analyse af de hertil knyttede måleproblemer.

Den foregående artikel¹ behandlede hovedsagelig de to kapitalbegreber: Mængden af kapital som produktionsfaktor og mængden af kapital som kapacitet. Hensigten med at måle mængden af kapital som produktionsfaktor var at finde et sådant udtryk for den samlede kapital, at dette indsat i en makroproduktionsfunktion sammen med mængden af arbejdskraft ville være i stand til at forklare udviklingen i samfundets produktion over tiden. Det grundliggende problem ved denne måling var kapitalapparatets inhomogenitet, som umuliggjorde en måling i en fysisk enhed udenfor det rent abstrakte plan. Nogle vækstteoretikere opgiver derfor helt dette kapitalbegreb, idet de samtidig opgiver at anvende en samfundsproduktionsfunktion af sædvanligt udseende. Det er karakteristisk for denne gruppe af økonomer, at de opfatter kapitalens *egenskaber* som grundlaget for alle kapitalmålinger.

Den anden gruppe fastholder derimod et ideal i form af et *fysisk kapitalbegreb* og forsøger at måle mængden af kapital som *produktionsfaktor* på en måde, der kommer så tæt som muligt til dette billede. Den generelle

* Sekretær i Det økonomiske Råds sekretariat, cand. polit.

1. »Måling af Kapital«, *Nationaløkonomisk Tidsskrift* 1964, hefte 3-4, pp. 135-152.

fremgangsmåde for disse økonomer er med udgangspunkt i et eller andet vægtsystem at foretage en sammenvejning af de fysisk set forskellige kapitalenheder. Et sådant vægtsystem kan baseres på kapitalens egenskaber som produktionsfaktor, forstået som de enkelte kapitalenheders evne til at frembringe et produkt. Det vægtsystem, som består af priserne på de forskellige kapitalgoders *ydelser* (maskintimepriser), vil under visse forudsætninger være et udtryk for kapitalgodernes produktive evne; men i almindelighed er man ikke i stand til at observere disse priser. Det, man kender priserne på, er selve kapitalgoderne (maskinpriser), som imidlertid foruden at afhænge af det enkelte kapitalgodes produktivitet også vil afhænge af dets varighed. Da mængden af kapital som produktionsfaktor alene skal afhænge af mængderne af de forskellige kapitalenheder og disses produktivitet, men ikke deres varighed, som er uden betydning for produktionsmulighederne i den enkelte periode, må man for at komme videre undersøge mulighederne for at korrigere de enkelte kapitalenheders priser for forskelle i godernes varighed.

Det andet kapitalbegreb, som er omtalt i den foregående artikel, mængden af *kapital som kapacitet*, skal i modsætning til mængden af kapital som produktionsfaktor både omfatte de enkelte kapitalenheders produktivitet og deres varighed, idet kapitalbegrebet skal anvendes til at sammenligne kapitaludrustningen i forskellige samfund på et givet tidspunkt på en sådan måde, at man herved får en vurdering af de fremtidige produktionsmuligheder på længere sigt. Mængden af kapital som kapacitet kan tænkes målt *indirekte*, nemlig ved den produktstrøm, som et givet kapitalapparat kan frembringe i hele sin levetid. En sådan indirekte måling af kapital som kapacitet anvendes af de økonomer, som lægger hovedvægten på kapitalens egenskaber; problemerne omkring denne metode er fremhævet i den foregående artikel. En *direkte* måling af kapital som kapacitet kræver et vægtsystem, som er baseret på de enkelte kapitalgodes produktivitet og varighed. Spørgsmålet bliver nu, i hvilket omfang priserne på de enkelte kapitalgoder opfylder de krav, som stilles til et sådant vægtsystem.

De videre overvejelser over mulighederne for at måle mængderne af kapital som produktionsfaktor og som kapacitet må nu udskydes, idet det bliver nødvendigt først at give en belysning af kapitalprisernes karakter, hvilket sker i forbindelse med det tredje kapitalbegreb: kapitalens værdi.

Kapitalens værdi.

1. Ved et kapitalgodes værdi forstår man den købekraft, som godet har i forhold til forbrugsvarer i almindelighed. Prisen på en given kapitalenhed vil afhænge af enhedens produktivitet og varighed, idet det antal forbrugsvarer, man er villig til at afgive for at få en kapitalenhed, vil afhænge af antallet af forbrugsvarer, som kapitalenheden kan frembringe pr. periode,

og af det antal perioder, kapitalen er produktiv i. Et givet kapitalgodes værdi vil imidlertid også afhænge af højden af aflønningen til andre produktionsfaktorer, som deltager i produktionsprocessen sammen med kapitalgodet. Forskellen mellem produktionen og aflønningen til andre produktionsfaktorer i en periode er periodens kvasirente, som således er kapitalens afkast pr. periode. For at få et udtryk for kapitalens samlede afkast må man summere de fremtidige kvasirenter, hvilket kræver en diskonteringsfaktor eller rente. Prisen på et kapitalgode vil således foruden at afhænge af de fysiske og tekniske egenskaber, produktivitet og varighed, være afhængig af økonomiske faktorer, som man ikke kender, men kun kan have visse forventninger om, fordi de er knyttet til forhold i fremtiden. Kapitalbegrebet, kapitalens værdi, er noget, der fremkommer som resultat af samspillet mellem de forskellige sælgeres og køberes forventninger om den fremtidige udvikling i efterspørgslen og i de relative faktorpriser. Udsagn om kapitalens værdi er derfor kun mulige, når man specificerer markedsforholdene og forventningerne hos købere og sælgere, og dette kapitalbegreb er kun overskueligt, når disse forudsætninger er simple, som for eksempel forudsætninger om et atomistisk, fuldkomment gennemsigtigt og mobilt marked for kapitalgoder med fuldkommen forudseenhed eller med statiske forventninger.

Værdien af et givet kapitalapparat afhænger således af en hel række af faktorer: Tekniske, økonomiske og institutionelle, og fremgår som et resultat af en kompliceret økonomisk proces. Det er derfor ret naturligt, at de fleste økonomer foretrækker at basere vækstanalyser på andre, mindre komplicerede kapitalbegreber, først og fremmest den fysiske mængde af kapital, til trods for at kapitalens værdi er det kapitalbegreb, som man umiddelbart har størst mulighed for at observere.

Joan Robinson, som tager skarpt afstand fra forsøgene på at arbejde med et fysisk kapitalbegreb, anvender først og fremmest kapitalens værdi som kapitalbegreb, men dette sker alene i modeller, hvor forudsætningerne sikrer overensstemmelse mellem den forventede og den faktiske udvikling i efterspørgsel og faktorpriser, hvilket gør det muligt at overse de forskellige elementer, som determinerer kapitalværdierne. Udenfor sådanne ligevægtssituationer vil hun ikke anerkende muligheden af overhovedet at arbejde med et samlet udtryk for kapitalen i et samfund.

For at belyse sammenhængen mellem de tre kapitalbegreber og for at påvise de forskelle imellem dem, som nødvendiggør denne sontring, tages der igen udgangspunkt i ret abstrakte modeller, idet virkningerne af de enkelte faktorer, som påvirker kapitalbegreberne, på denne måde lettest holdes adskilt. Selv i forholdsvis enkle modeller kan man påvise nødvendigheden af at arbejde med flere forskellige kapitalbegreber og de forskellige kapitalbegrebers funktion. Derefter undersøges på denne baggrund

mulighederne for at bestemme mængden af kapital som produktionsfaktor og mængden af kapital som kapacitet ud fra kendskab til kapitalens værdi, idet synspunktet er, at kapitalværdierne lader sig observere direkte i modsætning til de to andre kapitalbegreber.

2. I en énsektormodel, hvor kapitalapparatet består af de samme varer som forbruget, kan man ikke skelne mellem den fysiske mængde af kapital og kapitalens værdi. Et enkelt kapitalbegreb giver på samme tid mængden og værdien af kapitalen.

I en tosektormodel, hvor kapitalapparatet ikke består af de samme varer som forbruget, men hvor det er muligt at måle al kapital i en fælles fysisk faktorenhed for eksempel stål, må der på ethvert tidspunkt eksistere et bytteforhold mellem en forbrugsvareenhed og en kapitalenhed. Postulerer man, at dette *bytteforhold er uændret over tiden*, vil der således altid være proportionalitet mellem den fysiske kapitalmængde og kapitalens værdi. Hvis den fysiske mængde af kapital opfylder de i den foregående artikel opstillede betingelser, som gør den til et relevant mål for mængden af kapital som produktionsfaktor, udtrykker stålmængden umiddelbart alle kapitalakkumulationens aspekter. Mængden af kapital som produktionsfaktor, målt i tons stål, er lig med summen af fortidens nettoinvesteringer, ligeledes målt i stål. Kapitalens værdi er lig med produktet af stålmængden og stålprisen, målt i forbrugsvarer, og den er igen lig summen af den i fortiden skabte værdi af nettoproduktionen i investeringsgodesektoren. Værdien af nettoproduktionen i investeringsgodesektoren er på ethvert tidspunkt lig den ikke-forbrugte del af nettoindkomsten, som er opsparingen målt i forbrugsvarer. Bestemmelsen af den del af stålproduktionen, som udgør nettotilvæksten til kapitalapparatet, sker ved bestemmelse af den stålmængde, som er nødvendig for at opretholde vægten af kapitalapparatet. En opretholdelse af mængden af kapital som produktionsfaktor vil under de anførte forudsætninger indebære en opretholdelse af kapitalens værdi.

Ophæver man forudsætningen om et konstant bytteforhold mellem en enhed kapital og en forbrugsvareenhed, opløser man hermed den snævre sammenhæng mellem tilvæksten i kapitalens værdi og tilvæksten i kapitalen som produktionsfaktor, og det bliver derfor nødvendigt at arbejde med to kapitalbegreber. Det gælder stadig, at kapitalens værdi på ethvert tidspunkt er lig med produktet af stålmængden og stålprisen; men bestemmer man nu nettoinvesteringen i værdi ved fra værdien af den samlede investering at fradrage det beløb, som er nødvendigt for at opretholde kapitalens værdi, kan man ikke mere gå ud fra, at der er proportionalitet mellem nettotilvæksten i kapitalens værdi og nettotilvæksten i kapitalmængden. Det skyldes, at værdien af de bestående kapitalgoder ikke blot ændres over tiden som følge af slid, men også på grund af ændringer i kapitalpriserne over

tiden. Er kapitalprisen for eksempel faldende, vil en opretholdelse af kapitalens værdi betyde en forøgelse af mængden af kapital som produktionsfaktor, fordi det skete kapitalværditab ikke modsvares af en fysisk nedgang. De summerede nettoopsparinger vil på ethvert tidspunkt svare til kapitalens værdi, og nettoopsparingen vil være lig værdien af nettoinvesteringen.

Foretrækker man i stedet at anvende en indkomstdefinition som ikke medtager kapitalgevinster og tab, skal man fastlægge nettoandelen af investeringen ved at kræve en opretholdelse af mængden af kapital som produktionsfaktor. Dette genskaber dog ikke den simple sammenhæng mellem kapitalakkumulationens forskellige aspekter. Den fysiske kapitalmængde svarer nu til summen af fortidens fysiske nettoinvesteringer, men værdien af disse nettoinvesteringer svarer ikke til tilvæksten i kapitalens værdi pr. periode; denne vil derfor ikke mere kunne findes som summen over tiden af værdien af nettoopsparingen.

3. Under ændrede forudsætninger, som muliggør en sontring mellem kapital som produktionsfaktor og som kapacitet derved at kapitalenhederne tillægges en endelig varighed, idet forudsætningen om stålets fuldkomne elasticitet opgives, bliver der andre elementer end ændringer i bytteforholdet mellem forbrugsvarer og stål, som skaber forskelle mellem udviklingen i de forskellige kapitalbegreber.

Antag først at kapitalapparatet består af maskiner, som er samme produktionsfaktor, således at de kan *erstatte hinanden fuldt ud i produktionsprocessen*. Maskinerne kan fremstilles med forskellig varighed, men er lige produktive i hele levetiden, hvilket betyder, at de årlige kvasirenter er lige store for alle enheder af kapitalapparatet. Mængden af kapital som produktionsfaktor kan i dette tilfælde måles som antallet af maskiner. Maskiner med forskellig varighed vil have forskellig værdi; forudsætter man eksistensen af et atomistisk, gennemsigtigt kapitalgodemarked, hvor kapitalgoderne er fuldkommen mobile, og går man ud fra, at købere og sælgere ikke spekulerer i prisændringer på kapitalgoderne, vil de relative kapitalpriser alene afhænge af den til enhver tid gældende rente og af godernes levetid. Foruden de relative kapitalpriser har man et bytteforhold mellem maskiner af enhver varighed og forbrugsvarer; man kan således sige, at prisen på en given maskine afhænger af de relative kapitalpriser og af bytteforholdet mellem forbrugsvarer og kapitalgoder i almindelighed.

På et givet tidspunkt har man et kapitalapparat, som består af et antal maskiner med varierende varighed; dette kapitalapparat har en bestemt samlet købekraft overfor forbrugsvarer. I løbet af en periode når nogle maskiner deres maksimale levetid og falder bort, hvilket formindsker mængden af kapital som produktionsfaktor. Samtidig vil mængden af kapital som

kapacitet formindskes, ikke blot fordi nogle enheder falder bort på grund af alder, men også fordi alle enheder ved periodens slutning har en kortere restlevetid. Disse to forhold: bortfald af maskiner og nedgang i restlevetiden vil også medføre en formindskelse af kapitalapparatets værdi. Sker der i periodens løb ændringer i renten, vil dette forskyde de relative kapitalpriser, hvilket alene vil påvirke kapitalens værdi, men ikke mængderne af kapital som produktionsfaktor og som kapacitet. Endelig kan værdien af de bestående kapitalgoder ændres som følge af ændringer i bytteforholdet overfor forbrugsvarer.

Sker der i perioden produktion af nye maskiner, vil nettovirkningen på mængden af kapital som produktionsfaktor afhænge af, om antallet af bortfaldne maskiner er større eller mindre end antallet af nyttilkomne. Nettoændringen i mængden af kapital som kapacitet vil både afhænge af antallet af nye maskiner og af disses varighed set i relation til de oprindelige maskiners antal og varighed. Der er således ikke nogen fast sammenhæng mellem udviklingen i de to kapitalbegreber. Nettoudviklingen i kapitalens værdi vil afhænge af forholdet mellem antallet og varigheden af de tilkomne og bortfaldne maskiner, af udviklingen i renten og af udviklingen i bytteforholdet overfor forbrugsvarer.

Tænker man sig i stedet, at kapitalapparatet består af enheder, som *ikke er samme produktionsfaktor*, vil de årlige kvasirenter for forskellige kapitalenheder være forskellige. Det betyder, at de relative maskinpriser ikke blot vil afhænge af varigheden og af renten, men desuden af maskinernes produktivitet og af aflønningen til andre produktionsfaktorer for eksempel af arbejdslønnens højde, idet denne vil øve indflydelse på kvasirenternes størrelse. Der er her endnu en faktor som påvirker kapitalens værdi uden at påvirke de to andre kapitalbegreber; ændringer i produktionsfaktorpriserne vil ændre de relative kapitalpriser og dermed kapitalens værdi.

4. Denne gennemgang af de forskellige elementer, som øver indflydelse på kapitalens værdi, skaber grundlaget for en vurdering af mulighederne for at nå frem til de to andre kapitalbegreber, når man af empiriske grunde må starte med udgangspunkt i nogle kapitalværdier. Vil man ud fra kendskab til værdien af kapitalapparatet på forskellige tidspunkter danne sig et indtryk af udviklingen i mængden af *kapital som kapacitet*, må man på en eller anden måde udelukke virkningerne af ændringer i arbejdsløn og rente, idet disse ikke skal påvirke mængden af kapital som kapacitet. Anvender man hertil faste, relative kapitalpriser som vægte, udelukker man disse virkninger af ændrede faktorpriser, men samtidig udelukker man virkningen af det fald i varigheden, som er en følge af tidens gang, hvilket ikke er korrekt, når man vil fastlægge mængden af kapital som kapacitet. Derfor kan man ikke anvende den samme, faste kapitalgodepris på samme

kapitalgode i to på hinanden følgende perioder, man må derimod i princippet have en kapitalgodepris for alle typer af kapitalgoder og for enhver type en pris svarende til enhver restlevetid. Endvidere må man kræve, at disse priser er dannet på samme tidspunkt, d.v.s. under samme løn og rente og på et marked, der opfylder de foran beskrevne forudsætninger. Er disse betingelser opfyldt, har man mulighed for at måle mængden af kapital som kapacitet.

Forsøger man dernæst at nå frem til mængden af *kapital som produktionsfaktor* ud fra kendskab til kapitalværdier, opstår der yderligere et problem, idet man udover de ovenfor omtalte faktorer må foretage en korrektion for forskelle i varigheden af forskellige kapitalgenstande. Varigheden skaber forskelle i værdierne af kapitalgoder, som iøvrigt er samme produktionsfaktor, man må derfor varighedsdeflatere de enkelte kapitalværdier for at nå frem til mængden af kapital som produktionsfaktor. Under forudsætning af, at de kendte kapitalpriser er dannet på et fuldkomment kapitalgodemarked, kan man ved hjælp af oplysninger om rentens højde og de enkelte kapitalgoders varighed beregne de årlige kvasirenter for enheder, der er samme produktionsfaktor. Dernæst kan man tilbagediskontere denne beregnede kvasirente over et vist antal år, som man har valgt som standardvarighed og på denne måde nå frem til en række nye, beregnede kapitalværdier, som ikke er påvirkede af de forskellige kapitalgenstandes ulige varighed.¹

De krav, som må opfyldes for at sådanne omregninger er korrekte set fra et teoretisk synspunkt, er meget strenge, når man har de empiriske muligheder for øje. For det første kan man ikke gå ud fra, at kapitalværdierne svarer til de tilbagediskonterede kvasirenter, da markederne for kapitalgoder ikke vil have de forudsatte egenskaber. Dernæst kender man i almindelighed ikke varigheden af kapitalgoderne, fordi den ikke er en fysisk egenskab, som kan konstateres *ex ante*. Man kan i bedste fald konstatere maskinens levetid, når den bliver udskiftet, og den således konstaterede levetid behøver ikke at svare til den maksimale fysiske levetid, idet kapitalgodet kan være blevet uøkonomisk i brug på grund af ændrede faktorpriser eller fremkomsten af bedre maskiner. Denne såkaldte økonomiske forældelse indtræder, når kapitalgodets kvasirenter bliver lig med nul, hvilket kan indtræffe før det tidspunkt, hvor kapitalens fysiske afkast ophører med at fremkomme. Kan man alene observere varigheden *ex post* ved at bestemme det tidspunkt, hvor kapitalgodet får værdien nul, kan man ikke afgøre, om denne varighed er den teknisk optimale eller der er indtrådt økonomisk forældelse. Kommer man uforvaret til at anvende den økono-

1. Jvnfr. T. Haavelmo: *A Study in the Theory of Investment*, Chicago 1960.

miske forældelse som mål for varigheden, når man ikke frem til et rent fysisk kapitalbegreb. Endelig gælder det for de fleste typer kapitalgoder, at de kun omsættes en enkelt gang, nemlig som nye. Da kapitalgoder er lidet mobile, er kendskabet til sammenhængen mellem prisen og alderen lille; de vigtigste undtagelser herfra er bygninger og transportmidler, for hvilke der findes markeder for brugte enheder. For de øvrige kapitalgenstande gælder det som hovedregel, at det er prisen på nye enheder, som kan bestemmes. Empiriske makroanalyser af kapitalen er derfor blevet foretaget med udgangspunkt i de årlige bruttoinvesteringers værdi, som efter at være blevet underkastet visse omregninger er summeret op til det tidspunkt, hvor man vil bestemme kapitalens størrelse.

De foretagne beregninger bør afhænge af, hvilket kapitalbegreb, man ønsker at nå frem til, men er rent faktisk blevet bestemt af de foreliggende muligheder, idet man ikke har haft de fornødne oplysninger, som ville opfylde de teoretiske krav. Interessen har især samlet sig omkring beregninger af det totale capital-output forhold, om hvis større eller mindre stabilitet der har været megen debat. Når man således ønsker at bestemme mængden af kapital som produktionsfaktor opstår de ovenfor omtalte problemer, hvoraf nogle kan karakteriseres som indeksproblemer af generel karakter, mens andre er specielle for kapitalmålinger. Dette gælder især spørgsmålet om afgrænsningen af nettoandelen af investeringerne og problemerne i forbindelse med ændringer i varigheden. Der er anvendt mange forskellige metoder til løsning af disse problemer, men ingen kan siges at være fuldt tilfredsstillende.

Kapitalens egenskaber som produkt.

Kapitalens egenskaber er duale, da kapital på én gang kan opfattes som en produktionsfaktor og som et produkt, fremgået som resultat af tidligere produktionsprocesser. Kapitalens egenskaber som produktionsfaktor, produktivitet og varighed, er belyst i det foranstående, dens egenskaber som produkt er knyttet til den produktionsproces og produktionsfaktormængde, som har frembragt den.

Man kan begrunde en interesse for kapitalens egenskaber som produkt ud fra to forskellige synspunkter. For det første kan man undersøge om der ad denne vej er bedre muligheder for at måle noget, som kommer tæt til idealbilledet: Den fysiske mængde af kapital. Som vist nedenfor er dette ikke tilfældet. For det andet kan de økonomer, som lægger hovedvægten på kapitalens egenskaber og forkaster det fysiske kapitalbegreb, være nødsaget til at anvende et kapitalbegreb baseret på kapitalens egenskaber som produkt, hvis de overhovedet vil belyse den tekniske og økonomiske sammenhæng mellem samfundets samlede produktion og ressourcemængden.

Mulighederne for at undslippe aggregeringsproblemet i målingen af den

fysiske kapitalmængde ved i stedet for at måle den mængde af produktionsfaktorer, som er medgået til fremstillingen af kapitalapparatet, er små. En real måling af de medgåede mængder af produktionsfaktorer er i almindelighed ikke mulig, alene fordi kapitalgenstande fremsiiles ved hjælp af andre kapitalgenstande og arbejdskraft. Det var ad denne vej omvejsproduktionsteoretikerne, Böhm-Bawerk og Wicksell, angreb målingsproblemerne; men deres forsøg på at måle kapitalen alene ved den arbejdskraftmængde, som medgik til dens fremstilling, og den periode, som hengik fra indsættelsen af arbejdskraften i produktionsprocessen til det endelige produkts fremkomst, kan ikke siges at være en generel løsning på problemerne, fordi denne metode kun kan anvendes på ganske specielle produktionsprocesser. Generelt kan man slå fast, at en måling ud fra de medgåede ressourcer må ske i form af en værdiberegning; man kan ikke finde de fysiske mængder af ressourcer, men man kan beregne de omkostninger, som produktionen af kapitalgenstandene har forårsaget. Kapitalmålingen bliver derved afhængig af de faktorpriser, som råder på fremstillingstidspunktet; det kapitalbegreb, man når frem til, svarer nærmest til mængden af kapital som kapacitet, fordi kapitalgodets varighed vil øve indflydelse på den produktionsfaktormængde, som er nødvendig til fremstillingen.

Under visse, restriktive forudsætninger er der en snæver sammenhæng mellem kapitalens værdi og kapitalen set ud fra et omkostningssynspunkt, defineret som værdien af de til dens fremstilling anvendte produktionsfaktormængder diskonteret frem til det tidspunkt, hvor kapitalgodet selv begynder at afkaste ydelser, minus den diskonterede sum af kvasirenter, som kapitalen har indtjent fra dette tidspunkt til målingstidspunktet. I en stationær tilstand eller i en situation af ligevægtsvækst, hvor indkomst, kapitalapparat og arbejdsstyrke vokser proportionalt, og hvor forventningerne til den fremtidige udvikling i efterspørgsel og faktorpriser altid er blevet korrekt forudset, vil kapitalens værdi set ud fra et omkostningssynspunkt være lig med kapitalens værdi som købekraft overfor forbrugsvarer, og denne vil igen svare til de tilbagediskonterede, fremtidige kvasirenter. Er disse forudsætninger ikke opfyldt, vil der antagelig ikke være overensstemmelse mellem kapitalens værdi set ud fra et omkostningssynspunkt og som købekraft, fordi der fra kapitalgodernes fremstillingstidspunkt til det betragtede tidspunkt kan være indtruffet uforudsete ændringer i efterspørgsel eller faktorpriser.

Ud fra et operationelt synspunkt kan man sige, at da man ikke er i stand til at ændre de handlinger, som i fortiden førte til frembringelsen af de eksisterende kapitalgoder, er et kapitalbegreb bygget på et bagudrettet syn på kapitalen ikke relevant. Det, der har interesse, er de eksisterende mængder af kapitalgoder og disses produktive evner. De historiske omkostninger giver ikke noget interessant kapitalbegreb; det relevante må være genan-

skaffelsesomkostningerne. Under de tidligere anførte forudsætninger om kapitalgodemarkedets beskaffenhed vil genanskaffelsesomkostningerne svare til kapitalens værdi som købekraft overfor forbrugsvarer. Heraf følger, at problemerne omkring en bestemmelse af kapitalen ud fra genanskaffelsesomkostninger bliver de samme, som man møder ved kapitalens værdi, altså især det manglende kendskab til værdien af ældre og delvis nedslidte kapitalgenstande.

En del målinger af kapitalapparatet i enkelte virksomheder er foretaget på grundlag af brandforsikringsværdierne. Disse udtrykker i gunstigste fald kapitalapparatets genanskaffelsesomkostninger, idet problemet omkring en markedsvurdering på denne måde er blevet overtaget af producenterne.

Ændringer i den tekniske viden.

I det forudgående er det blevet forudsat, at den tekniske viden i samfundet var konstant. Det kan opfattes således, at man postulerer eksistensen af et af tiden uafhængigt kendskab til de tekniske muligheder for produktions tilrettelæggelse og gennemførelse, og dermed en fast overgrænse for den produktion, som kan frembringes med givne mængder af produktionsfaktorerne. Skal man belyse kapitalmålingsproblematikken ud fra en vækstsynsvinkel, må man før eller siden opgive denne forudsætning og overveje, hvilke konsekvenser ændringer i den tekniske viden får for kapitalmålingerne, fordi sådanne ændringer må anses for et betydningsfuldt element i den økonomiske vækstproces.

I de oprindelige vækstmodeller, som er opbygget på grundlag af en samfundsproduktionsfunktion, indføres ændringer i den tekniske viden ved at gøre den samlede produktion til en funktion af tiden:

$$Y = F(K, L, t)$$

I denne udformning opfattes de tekniske fremskridt som en eksogen vækstfaktor, som betyder en forøgelse af de eksisterende produktionsfaktoreres produktive evne på en sådan måde, at det alene som følge af tidens gang bliver muligt at fremstille et stedse større produkt med givne produktionsfaktormængder. De tekniske fremskridts styrke, som måles som stigningen i produktet pr. periode ved givne faktormængder, forudsættes i almindelighed at være konstant, således at produktionen stiger med en fast procent pr. periode, når produktionsfaktormængden holdes uændret. Man har arbejdet med forskellige klassifikationer af de tekniske fremskridt, idet man har opdelt dem efter den måde, hvorpå de påvirker de to produktionsfaktoreres produktivitet. Ifølge den af Hicks indførte tredeling af tekniske fremskridt er disse neutrale, når de forøger kapitalens og arbejdskraftens produktivitet i samme grad. Arbejdskraftbesparende fremskridt forøger kapi-

talens produktivitet mere end arbejdets, mens kapitalbesparende fremskridt medfører størst stigning i arbejdets grænseprodukt. Mens man således allerede i de oprindelige vækstmodeller har mulighed for at lade ændringer i den tekniske viden påvirke de to produktionsfaktorer forskelligt, går man her altid ud fra, at de enkelte dele af samme produktionsfaktor påvirkes lige stærkt af sådanne ændringer. Den forbedrede tekniske viden er såkaldt »*disembodied*«, den virker lige stærkt på alle produktionsfaktormængdens dele.

Indfører man en model, hvor kapitalapparatet er homogent således at det kan måles i en fysisk enhed, og regner man endvidere med tekniske fremskridt af den omtalte type, betyder det, at den fysiske kapitalmængdes egenskaber som produktionsfaktor undergår stadige forbedringer i tidens løb. Noget helt tilsvarende sker med arbejdskraftens produktive evne, men der opstår dog en forskel, som har sit udspring i kapitalens dualitet. Betragter man kapitalen ud fra et produktsynspunkt, ser man, at dens egenskaber som produkt også ændres gennem tiden som følge af tekniske fremskridt. Det bliver muligt at fremstille en given kapitalmængde ved hjælp af stadig mindre mængder af produktionsfaktorer. Denne ændring i kapitalens egenskaber som produkt vil imidlertid alene komme til udtryk i de nyproducerede kapitalgenstande, altså i de enheder, som udgør en periodes investeringer. Til trods for denne ændring i kapitalens egenskaber som produkt er det dog muligt at gennemføre analysen med et fysisk kapitalbegreb, idet dette kan anvendes i produktionsfunktionen, når man lader ændringerne i kapitalens produktive egenskaber komme til udtryk gennem stadige forskydninger i produktionsfunktionens beliggenhed. Ændringerne i kapitalens egenskaber som produkt vil alene medføre en ændring i bytteforholdet mellem kapitalgoder og forbrugsvarer, og dette vil kun ske, såfremt de tekniske fremskridt er forskellige i produktionen af henholdsvis forbrugsvarer og kapitalgoder.

Selvom et fysisk kapitalbegreb således fortsat kan anvendes i en vækstmodel til beskrivelse af udviklingen i samfundets produktion over tiden, når man indfører tekniske fremskridt af denne type, virker det dog i endnu højere grad som en teoretisk konstruktion, når man tvinges til at godtage, at kapitalen som vare betragtet ændrer egenskaber både set ud fra produktionsfaktor- og produktsynspunktet, men alligevel forbliver fysisk uændret. I nyere tid har man i nogen grad imødegået denne indvending ved at indføre en anden form for tekniske fremskridt, såkaldte »*embodied progress*«. Til forskel fra de ovenfor omtalte tekniske fremskridt medfører disse ændringer i den tekniske viden alene forbedringer i de nytilkomne kapitalgoders produktive egenskaber. Den bagved liggende tankegang går ud på, at de tekniske fremskridt består i opfindelser, som hele tiden indbygges i de nyproducerede kapitalenheder, mens de bestående kapitalgenstandes pro-

duktive egenskaber ikke berøres af disse ændringer i den tekniske viden. »Embodied progress« betyder således fremkomsten af nye og bedre kapitalenheder, mens »disembodied progress« alene er en forbedring af de bestående produktionsfaktoreres ydeevne som følge af en forbedret organisation og tilrettelæggelse af produktionsprocessen. Det antages i almindelighed at denne nye type fremskridt medfører en proportional forøgelse af investeringernes produktive evne i tidens løb. I et teoretisk oplæg er det ikke nødvendigt at vælge imellem disse to former for tekniske fremskridt, de kan anvendes sideløbende og belyser hver sin side af de tekniske fremskridts betydning.

Indfører man i en model »embodied progress« er det ikke muligt at forestille sig anvendelsen af et rent fysisk kapitalbegreb. En måling af kapital i en fælles vareenhed må være udelukket, fordi de tekniske fremskridt viser sig ved fremkomsten af helt nye typer kapitalgoder. Hvad angår muligheden for at postulere en fælles faktorenhed, i hvilken man kan måle al kapital, må det nu gælde, at denne fælles faktorenhed, for eksempel stål, ikke mere vil være et relevant udtryk for mængden af kapital som produktionsfaktor; de forskellige stålenheder er ikke lige produktive, men deres produktivitet vil afhænge af det tidspunkt, hvor de blev fremstillet. Noget tilsvarende vil gøre sig gældende med hensyn til arbejdskraften, hvis man antager at den årlige tilvækst til arbejdsstyrken stadig blev mere effektiv som følge af forbedret uddannelse. Enhver måling af enten mængden af kapital eller mængden af arbejdskraft som produktionsfaktor må bestå i en sammenvejning af de enkelte faktorenheder, hvor de forskellige enheders produktivitet anvendes som vægte. Under de anførte forudsætninger må der eksistere flere forskellige priser på en fysisk kapitalenhed; det må antages at prisen på nyere enheder er større end prisen på ældre enheder, fordi de produktive egenskaber er forskellige.

Empiriske målinger af mængden af kapital som produktionsfaktor under betingelser, hvor det ikke er muligt at postulere en uændret teknisk viden, er så problemfyldte, at det næppe er muligt at opstille generelle retningslinier. Det hænger i nogen grad sammen med, at de retningslinier med hensyn til målingens egenskaber, man får fra det teoretiske oplæg, er for vage, fordi problemerne her fjernes gennem abstrakte forudsætninger. Man kan dog sige, at målingen må foregå mellem to yderpunkter, hvoraf det ene er en måling af kapitalen ud fra et produktsynspunkt, forstået som en omkostningsmåling til faste produktionsfaktorpriser, mens det andet er en måling ud fra et produktionsfaktorsynspunkt, hvor sammenvejningen af de forskellige kapitalgenstande sker ved et mål for kapitalgodernes produktivitet, for eksempel priserne på kapitalenhedernes ydelser. Anvendelsen af den første synsvinkel, der betyder at man ser bort fra alle ændringer i kapitalenhedernes kvalitet, vil i en empirisk analyse give de tekniske frem-

skridt en meget stor rolle ved forklaringen af den samlede vækst ud fra ændringer i de tre vækstfaktorer: kapital, arbejdskraft og tekniske fremskridt. Den modsatte synsvinkel, som umuliggør en skelnen mellem ændringer i mængden og i kvaliteten af kapitalen, vil derimod medføre en måling af kapitalen som giver kapitalakkumuleringen stor vægt og samtidig de tekniske fremskridt en mindre vægt, når den samlede vækst skal forklares. Var det nu muligt at gennemføre begge disse målinger på en teoretisk tilfredsstillende måde, ville man være i stand til at bestemme grænser for henholdsvis kapitalakkumuleringen og de tekniske fremskridts betydning for væksten. Imidlertid forhindrer de foreliggende empiriske muligheder rene målinger af disse to yderpunkter. Det, man faktisk kan måle, er noget imellem disse yderpunkter, men man kan ikke præcist sige hvor.

På grund af de begrebsmæssige problemer i forbindelse med en vækstforklaring ud fra et samfundsproduktionsfunktion har mange økonomer ment at måtte søge andre veje. Med hensyn til samspillet mellem kapitalakkumuleringen og ændringer i den tekniske viden er det især Kaldor, som har kritiseret det her omtalte oplæg, baseret på en samfundsproduktionsfunktion. Kaldor har forsøgt at opstille et alternativ i en række modeller, som dog ikke nærmere skal omtales her, da de endnu ikke har frembragt et afklaret billede. Hovedideen i de oprindelige vækstmodeller er at indføre de tekniske fremskridt som en endogen vækstfaktor og samtidig ophæve opdelingen imellem de to vækstfaktorer, kapitalakkumulering og tekniske fremskridt. Der er en snæver sammenhæng mellem investeringer og tekniske fremskridt, men disse viser sig ikke som en konstant forøgelse af investeringernes produktivitet, sådan som det er tilfældet i det almindelige oplæg med »embodied progress«. Den stigning i investeringernes produktivitet, som de tekniske fremskridt medfører, vil afhænge af investeringernes absolutte størrelse på en måde, som er fastlagt ved en såkaldt teknisk fremskridtsfunktion, som angiver sammenhængen mellem den relative stigning i produktet pr. beskæftiget og den relative stigning i kapitalen pr. beskæftiget. Den tekniske fremskridtsfunktion skal angive, at det er nødvendigt at have en hurtig vækst i kapitalapparatet for at kunne udnytte de forbedrede vækstmuligheder, som de tekniske fremskridt alene fastlægger som en potentiel mulighed.

Afsluttende bemærkninger.

Opgaven har til dels været at påvise, at målingsspørgsmålet i en generel formulering er udtryk for en forkert problemstilling. Kapital er et mangetydigt begreb, som naturligt nok ikke kan måles entydigt, men hvert enkelt aspekt af kapitalakkumuleringen må give anledning til sine specielle måleproblemer. Det, der især er uafklaret, er dog, om det er muligt at måle mængden af kapital som produktionsfaktor på en måde, som giver mening

i forbindelse med en samfundsproduktionsfunktion. De empiriske muligheder for at nå op til det ideal, som ligger bagved opfattelsen af kapitalen som en fysisk mængde, er små. Tilbage bliver så at afgøre om den tilnærmelse, man kan opnå, er tilfredsstillende.

Nu synes der imidlertid i de aller seneste år at være en tendens til at udforme vækstmodellerne på en måde, som gør det overflødig at arbejde med det samlede kapitalapparat, som en eksplicit variabel, og dermed at måle mængden af kapital som produktionsfaktor. En forudsætning for at man kan opnå en tilfredsstillende beskrivelse af udviklingen i samfundets produktion over tiden uden eksplicit at indføre samfundets samlede kapitalapparat er, at den produktstrøm, som det eksisterende kapitalapparat kan frembringe pr. periode, kan fastlægges entydigt. En betingelse herfor er, at der *ikke er substitutionsmuligheder* mellem arbejdskraft og kapitalapparatet som helhed. Er denne betingelse opfyldt, kan kapitalens produktive evne beskrives entydigt ved den produktstrøm, som den kan frembringe. Man kan diskutere, om en opgivelse af antagelsen om substitutionsmuligheder mellem det samlede kapitalapparat og arbejdskraften er en alvorlig indskrænkning i vækstanalysernes relevans. Det er nok ikke tilfældet, idet der er mulighed for at have substitutionsmuligheder *i selve investeringsøjeblikket*, hvor man kan investere i anlæg med forskellig mekaniseringsgrad. Sådanne muligheder for substitution kan forenes med en antagelse om, at det bestående kapitalapparat kan frembringe en given produktstrøm pr. periode. Før man yderligere har gennemarbejdet mulighederne for at beskrive vækstprocessen ud fra sammenhængen mellem investeringer, arbejdsstyrke og den resulterende ændring i de fremtidige produktionsmuligheder i stedet for at beskrive sammenhængen mellem det totale kapitalapparat og den samlede produktion i en periode, skal man nok ikke opgive håbet om at få indarbejdet kapitalakkumuleringen i en vækstmodel, som lader sig estimere.